

CRA

CONSIGLIO PER LA RICERCA
E LA SPERIMENTAZIONE
IN AGRICOLTURA



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



PROGETTO AGRITRASFER IN SUD

Comunità di Pratiche Orticoltura



**Esperienze di confronti varietali
di leguminose da granella
(cece, lenticchia, cicerchia e fagiolo)
nelle terre confiscate
alla malavita organizzata
in campania (anni 2012 e 2013)**

Progetto Agritrasfer-In-Sud – (D.M. MiPAAF n. 254/7303/07 dell'8/11/2007)

Opuscolo divulgativo realizzato nell'ambito delle attività condotte con la Comunità di Pratiche Orticoltura. Nello specifico si fa riferimento al Progetto "LEGUMINOSE DA GRANELLA" promosso e sostenuto dalla Regione Campania in collegamento con il Progetto AGRITRASFER-IN-SUD.

Provvedimenti Regione Campania:

Deliberazione di G.R. n. 637 del 15.11.11

DRD n. 377 del 10.10.11 (e DRD di rettifica n. 416 del 4.11.11)

DRD n. 538 del 27.12.11

Il Progetto sulle Leguminose da granella (coordinatore dr. M. Zaccardelli del CRA-ORT), promosso nell'ambito del Programma "Agritrasfer-in-sud Campania", si è caratterizzato in questi ultimi due anni (2012 e 2013), sia per il collaudo degli ecotipi della biodiversità campana a confronto con le varietà commerciali, sia per il coinvolgimento, nelle azioni svolte, delle cooperative agricole che gestiscono fondi confiscati alla criminalità organizzata nell'area casertana (2012: Coop. Le Terre di Don Peppe Diana – Pignataro M., 2013: Coop. Al di là dei Sogni – Sessa A.).

Una doppia valenza dell'intervento, quindi, che ha avuto anche il significato di affiancare tali soggetti, che spesso realizzano nelle loro strutture anche attività di agricoltura sociale, nel loro difficile compito nella gestione agronomica ed economica dei fondi agricoli loro assegnati. Strategica è stata anche la scelta di un prodotto, i legumi, di indiscusso valore alimentare e che si sposano a pieno anche con gli obiettivi della ecosostenibilità agronomica dei terreni agricoli

Ha redatto il documento: Massimo Zaccardelli

Gruppo di Coordinamento e animazione CRA della CdP Orticoltura

Corrado Lamoglie - Coordinatore del progetto Agritrasfer-In-Sud

Letizia Pompili - Animatore CdP Orticoltura

Indice

1. Il progetto Agritransfer-In-Sud	pag. 1
2. La cooperativa sociale “Le Terre di Don Peppe Diana”.....	pag. 2
3. La cooperativa sociale “Al di là dei Sogni”.....	pag. 4
4. Perché coltivare le leguminose da granella	pag. 5
5. Esigenze pedo-climatiche delle leguminose da granella	pag. 7
6. Tecniche di coltivazione e difesa delle leguminose da granella.....	pag. 9
7. Confronti varietali di leguminose “minori” (cece, lenticchia e cicerchia) nella cooperativa sociale “Le Terre di Don Peppe Diana”.....	pag. 12
8. Confronti varietali di fagiolo da granella nella cooperativa sociale “Al di là deiSogni”.....	pag. 14
9. Conclusioni e riflessioni.....	pag. 16
10. Approfondimenti bibliografici.....	pag. 17



1. Il progetto “Agritrasfer-In-Sud”

Uno dei principali obiettivi alla base del progetto Agritrasfer-In-Sud, finanziato dal Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali e coordinato dal Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA) è stato la realizzazione di un sistema di comunicazione permanente tra il sistema della ricerca e il mondo operativo per facilitare il trasferimento delle conoscenze e delle innovazioni prodotte dalle stesse Strutture di ricerca e sperimentazione agraria per specifici contesti produttivi territoriali.

L'utilizzazione degli strumenti di comunicazione che il progetto ha messo a disposizione, e l'organizzazione di Comunità di Pratiche con le quali sono stati coinvolti i diversi portatori di interesse di un territorio, rispetto a specifiche problematiche che investono il settore primario, quello agroalimentare in particolare, hanno facilitato l'accesso alle innovazioni prodotte dalla ricerca da parte delle imprese e degli operatori locali.

Nell'ambito della Comunità di Pratiche per l'Orticoltura sono state tante le tematiche sviluppate e approfondite, per le quali si rimanda per il dettaglio al sito web cdp-agritrasfer.entecra.it, ma un esempio che al riguardo si vuole qui rappresentare, e positivamente condividere attraverso questo opuscolo divulgativo, è stato la decisa azione di supporto che la Regione Campania, d'intesa con i ricercatori del CRA, ha voluto realizzare in favore di Cooperative di giovani che operano su terreni confiscati alla malavita organizzata.

In questo caso l'accesso alle conoscenze e ai risultati prodotti dal Centro di ricerca per l'Orticoltura di Pontecagnano (CRA-ORT) e l'affiancamento in campo ai giovani imprenditori da parte del ricercatore estensore del presente documento, hanno facilitato la messa in pratica delle tecniche di coltivazione per alcune tipiche leguminose da granella campane, favorendo lo sviluppo di piccole filiere produttive collegate alla valorizzazione di tali prodotti e del territorio in cui vengono realizzate.

L'esempio che si riporta conferma quanto sia importante la produzione di risultati e innovazioni trasferibili da parte della ricerca agraria in grado di rispondere al diversificato sistema produttivo agricolo italiano, proponendo soluzioni sia a tematiche aziendali complesse quanto a quelle provenienti da comparti produttivi locali che, seppure organizzati su dimensioni economiche ridotte, garantiscono la sopravvivenza di un'agricoltura importante, a salvaguardia della biodiversità agraria del Paese e per il presidio, la valorizzazione e la promozione del territorio.

Corrado Lamoglie

Coordinatore del Progetto Agritrasfer-In-Sud

2. La cooperativa sociale “Le Terre di Don Pepe Diana”

Nel corso del 2008 l’associazione “Libera – Associazioni, Nomi e Numeri Contro le Mafie” si è fatta promotrice di una partnership con le istituzioni locali e le organizzazioni professionali agricole ed ha presentato alla Fondazione con il Sud, nell’ambito dei Progetti esemplari - Patrimonio storico-artistico e culturale, un progetto denominato “La Mozzarella della Legalità”. Il progetto aveva come obiettivo principale l’attuazione di un percorso di sensibilizzazione e di animazione territoriale, finalizzato all’utilizzo sociale e produttivo di terreni, masserie e allevamenti bufalini confiscati alla camorra, attraverso la creazione e lo sviluppo di un’impresa sociale.

Il progetto si è avvalso della copertura istituzionale sottoscritta il 19 marzo 2009 a Casal di Principe tramite il Protocollo d’intesa “Simboli e risorse di comunità libere – Le Terre di don Pepe Diana – Libera Terra”, finalizzato a coordinare le necessarie attività amministrative per la definizione di un programma di interventi in materia di beni confiscati, nel territorio provinciale di Caserta. L’unitarietà di intenti e la sintonia operativa raggiunta a livello locale nel perseguimento di una “sicurezza partecipata”, è stata sostenuta dalla collaborazione tra enti e diverse associazioni (Commissariato Straordinario del Governo per la gestione e la destinazione dei beni confiscati ad organizzazioni criminali; Prefettura di Caserta; Regione Campania, Provincia di Caserta, Comune di Cancellò ed Arnone; Comune di Castel Volturno; ASL CE2; Libera: Associazioni, nomi e numeri contro le mafie; Associazione Comitato Don Pepe Diana; Agenzia Cooperare con Libera Terra). Successivamente, al protocollo d’intesa hanno aderito altri tre comuni della provincia di Caserta: Pignataro Maggiore, Carinola e Teano, sottoscrivendo l’impegno ad assegnare alcuni dei beni confiscati del proprio patrimonio alla cooperativa sociale “Le Terre di don Pepe Diana – Libera Terra”, a conclusione del processo di costituzione ufficiale. Per la costituzione della cooperativa è stato pubblicato un bando per la ricerca di cinque categorie professionali: un agronomo, un trattorista, un casaro e un aiuto casaro e un addetto al marketing del prodotto. Le figure professionali sono state selezionate da un’apposita Commissione e alla selezione è seguita la formazione in aula e “on the job”. Quest’ultima si è svolta presso l’Azienda agricola regionale sperimentale “Improsta”. Lo studio di fattibilità, elaborato dall’Agenzia Cooperare con Libera Terra, grazie alle competenze messe a disposizione dai soci Granarolo, Alce Nero & Mielizia, CIA e Legacoop Campania, ha creato le basi per la realizzazione di una impresa cooperativa attenta alle produzioni biologiche di alta qualità e rispettose delle tradizioni locali, capace di coinvolgere altri produttori sani del territorio. La cooperativa, dopo l’ulteriore selezione che ha individuato le cinque

figure che rappresentano l'iniziale compagine sociale, è stata costituita il 20 settembre 2010 presso la sede della Lega delle Cooperative a Napoli, ed è entrata in rete con le altre cooperative Libera Terra costituite in precedenza in altri territori dell' Italia meridionale, tramite la partecipazione alla società consortile Libera Terra Mediterraneo.

I fondatori della cooperativa sociale di tipo B "Le Terre di don Pepe Diana – Libera Terra", prima cooperativa Libera Terra in Campania con selezione dei soci mediante bando pubblico, aspirano a divenire un nuovo modello di produzione e sviluppo socio-culturale, vera occasione di riscatto e liberazione di persone e luoghi, offrendo opportunità di lavoro e di inserimento per soggetti svantaggiati. Ad oggi la cooperativa opera su sei Comuni della Provincia di Caserta, nei quali ricadono numerosi beni assegnati tra fabbricati rurali, stalle, frutteti (pescheti, meleti, albicoccheti , noccioleti) e seminativi, per una superficie complessiva di oltre 65 ha. E' intenzione della Cooperativa investire in macchine agricole moderne al fine di migliorare le performance produttive delle colture in atto, che rivestono ed identificano le produzioni locali e potenziano le possibilità per le unità lavorative del luogo. I frutti del lavoro dei soci della cooperativa sono rappresentati anche dai prodotti caseari: Mozzarella di Bufala Campana D.O.P. e Ricotta di latte di bufala, oltre che dai derivati delle materie prime raccolte sui terreni seminati: i "Paccheri di don Pepe Diana", pasta artigianale di alta qualità trafilata al bronzo dai mastri pastai di Gragnano e i legumi da granella (primi tra tutti la cicerchia) che si fregiano del marchio "Libera Terra", la cui utilizzazione prevede il rispetto di un disciplinare volto a garantire un'eccellenza qualitativa alle produzioni, oltre a riaffermare reti di fiducia e coesione sociale, costruire un mercato aperto, democratico e responsabile, innescare circuiti economici virtuosi, sviluppare una imprenditoria giovanile in agricoltura che crea ed offre lavoro regolare e non in nero e attuare un coinvolgimento di attori economici legali sul territorio di appartenenza.

Le azioni di commercializzazione dei prodotti e valorizzazione delle materie prime hanno come valido supporto le competenze della società consortile "Libera Terra Mediterraneo", che garantisce la distribuzione dei prodotti sull'intero mercato nazionale, facendo uso dei diversi canali commerciali e considerando il valore etico-sociale come valore aggiunto, accanto al miglioramento sempre maggiore del valore qualitativo. Nel lungo periodo ci si è prefissati di coinvolgere altre realtà bufaline locali, oltre a quelle che già collaborano con la cooperativa, ad intraprendere anch'esse la strada della conversione ai metodi biologici. Inoltre le collaborazioni, già in atto, con le realtà che si occupano di sperimentazione nel comparto agroalimentare, saranno rafforzate anche attraverso le competenze di organi di Facoltà Universitarie e Centri di Ricerca, quali il CRA, con le quali si stanno avviando o si avvieranno convenzioni. Altro obiettivo è quello di realizzare

una vera e propria “fattoria didattica”, per diffondere e far conoscere gli aspetti dell’attività aziendale e dell’ambiente rurale e naturalistico del territorio di appartenenza.

Il fiore all’occhiello della Cooperativa è sicuramente il caseificio, per il quale sono stati necessari consistenti lavori di adeguamento strutturale e successivamente uno scrupoloso collaudo dei nuovi impianti e macchinari, finché il 17 maggio 2012 sono ufficialmente iniziate le attività di produzione e vendita de “Il G(i)usto della Mozzarella” a marchio Libera Terra, dopo l’acquisizione del marchio DOP del consorzio di tutela della mozzarella di bufala campana.

Il 9 giugno 2012 è stata anche inaugurata presso la sede della cooperativa, in occasione della sesta assemblea dei soci dell’Agenzia Cooperare con Libera Terra, la “Bottega dei Saperi e dei Sapori della Legalità” dedicata alla memoria di Vanda Spoto, presidente di Lega Coop Campania e vicepresidente nazionale, scomparsa il 29 luglio 2011.

3. La cooperativa sociale “Al di là dei Sogni”

La cooperativa sociale “Al di là dei sogni” nasce nel 2004 da un gruppo di giovani tecnici del settore con forti radici nel volontariato e nella promozione attiva del territorio, al fine di captare esigenze e bisogni convertendoli in servizi e risorse. In particolare, si costituisce come cooperativa di tipo mista “A+B”, cioè con il fine di promuovere non solo servizi alla persona (tipo A) ma anche servizi capaci di offrire un reale inserimento lavorativo delle fasce svantaggiate (tipo B). Il percorso intrapreso dalla cooperativa negli anni si è arricchito con la gestione del bene confiscato “Alberto Varone” di Maiano di Sessa Aurunca (CE). Il bene consta di 17 ettari di terreno suddivisi in tre lotti. In sintonia con la mission della Legge 109/96 sui beni confiscati, che stabilisce l’uso sociale e produttivo dei beni stessi, in questi anni il suddetto bene confiscato, intitolato ad una delle vittime innocenti di camorra “Alberto Varone”, oltre ad essere punto di riferimento per tutte le associazioni locali e territoriali tese a promuovere percorsi di cittadinanza attiva e di interesse di utilità pubblica, è diventato un bene su cui realizzare attività di agricoltura sociale, grazie all’inserimento formativo e lavorativo di soggetti svantaggiati e provenienti dalle diverse aree della riabilitazione, della salute mentale, dagli O.P.G. (ospedali psichiatrici giudiziari). In questo modo si è dato vita ad un vero e proprio progetto di rivalutazione e bonifica del nostro territorio ritornando alla terra e coltivando prodotti in conversione biologica, come melanzane, zucchine, pomodori e zucche che, trasformati, sono diventati i sott’olio dell’iniziativa “Facciamo un pacco alla camorra”, che ormai ha assunto un carattere nazionale - e non solo - e che nasce, appunto, dal lavoro di rete e di stretta collaborazione tra varie cooperative sul territorio della provincia di Caserta e di

Napoli che hanno denunciato il racket e che condividono principi e valori di una stessa visione delle loro comunità di riferimento: creare, cioè, comunità libere e liberate, non più “Le terre di Gomorra” ma “Le terre di don Peppe Diana”, in memoria del parroco anti-camorra ucciso a Casale di Principe il 19 marzo 1994 e dalla cui morte è nato il “Comitato Don Peppe Diana”, con l’obiettivo di promuovere azioni e buone prassi di sviluppo locale e territoriale che passa attraverso lo sviluppo di un’economia sociale e solidale capace di organizzarsi e condividere in rete progetti di sviluppo. La sfida è di promuovere, attraverso questo inserimento, una filiera produttiva ed etica che parte dalle attività sociali e da quei luoghi che una volta erano simbolo di violenza e di sopraffazione e che oggi, invece, sono rinati a nuova vita grazie alla collaborazione tra le Istituzioni e tutte le realtà sociali del territorio. In tal senso la cooperativa sociale “Al di là dei sogni” oltre a coltivare i prodotti agricoli, sta realizzando un proprio laboratorio di trasformazione e ha avviato un progetto globale di rivalutazione del proprio territorio per poter accogliere in maniera più strutturata e sistematica scuole, famiglie e gruppi organizzando, quindi, percorsi oltre che di legalità anche di educazione ambientale, di mangiar sano, di contatto con la natura e con gli animali, di passeggiate a cavallo, trekking e canoa. Il percorso intrapreso non è privo di difficoltà, ma tutto è superabile se i diversi “attori” pubblici e privati credono in questo rivoluzionario processo di rinnovamento.

4. Perché coltivare le leguminose da granella

Le leguminose da granella hanno rivestito un ruolo fondamentale nelle rotazioni, in particolare nei sistemi di coltivazione biologica e in quelli a basso impatto ambientale, in quanto sono azotofissatrici, cioè sono in grado di “fissare” nella pianta l’azoto atmosferico grazie ad una simbiosi (associazione benefica) che si instaura tra le loro radici e i rizobi, batteri che vivono nel suolo. Tale simbiosi si manifesta attraverso la formazione di caratteristici tubercoli radicali. Oltre all’azione miglioratrice della fertilità dovuta alla capacità di utilizzare l’azoto atmosferico, le leguminose hanno esigenze colturali ridotte, si adattano a condizioni pedo-climatiche difficili e producono granella ad elevato valore nutrizionale, adatta sia all’alimentazione umana che animale.

L’azotofissazione è ritenuto il processo biologico ed agro-ecologico più importante, dopo la fotosintesi clorofilliana. Grazie al rapporto di simbiosi instaurato tra le leguminose e i rizobi l’azoto, componente importantissimo di fondamentali macromolecole biologiche (proteine, acidi nucleici ecc.) è reso disponibile per la crescita e la produzione delle stesse leguminose e per le colture in successione, in quanto tale elemento viene in parte rilasciato nel terreno. Per

questa importantissima capacità, le leguminose vengono definite colture “miglioratrici”. L’utilizzo di specie azoto-fissatrici nei sistemi colturali riduce o elimina la somministrazione di concimi minerali azotati - la sintesi dei quali richiede un notevole consumo di carburanti fossili, notoriamente non rinnovabili - e migliora l’efficienza d’uso dell’azoto, giacché l’azoto fissato biologicamente - impiegando l’energia rinnovabile del sole attraverso la fotosintesi clorofilliana - si trova legato alla materia organica e, perciò, è meno suscettibile alla trasformazione chimica e ai fattori fisici che portano alla sua perdita dal suolo (volatilizzazione e lisciviazione ad opera dell’acqua). Infatti, la coltivazione dei cereali in rotazione con le leguminose, rispetto alla monosuccessione cerealicola, porta ad una maggiore efficienza di utilizzazione dell’azoto. Oltre alla fertilità azotata residua, le leguminose determinano altri vantaggi in termini di avvicendamento colturale: l’epoca di raccolta anticipata rispetto ad altre colture, permette di svolgere la lavorazione principale del terreno molto presto, garantendo la preparazione di un buon letto di semina per la coltura in successione, molto frequentemente costituita da un cereale microterme a semina autunnale. Inoltre, la lavorazione principale che viene eseguita per le leguminose è solitamente profonda, proprio per avere un suolo in grado di accumulare risorse idriche negli strati sottosuperficiali e per favorire una radicazione in profondità, consentendo di raggiungere l’acqua accumulata lungo il profilo del suolo, specie nelle ultime fasi del ciclo biologico, che si svolgono solitamente in periodi di siccità.

Pertanto, vista la loro capacità di fissare l’azoto atmosferico, la tecnica colturale richiesta per la loro coltivazione, in particolare per la preparazione del letto di semina, la loro azione rinettante verso le infestanti, conseguente alle tecniche colturali adoperate e il miglioramento della fertilità fisica del suolo che determinano (lavorazione profonda), porta ad indicare queste piante come “da rinnovo”. Sotto il profilo della gestione agronomica, i vantaggi della coltivazione delle leguminose da granella consistono anche nella possibilità di utilizzare il parco macchine esistente nelle aziende cerealicole.

Per i motivi suddetti, le leguminose vengono inserite in rotazione con i cereali vernini che si avvantaggiano dell’arricchimento di azoto rilasciato nel terreno dalle prime. I cereali che più frequentemente vengono avvicendati al cece, alla lenticchia e alla cicerchia sono frumento (tenero e duro), orzo, farro, segale. Le specie cerealicole meno esigenti e più capaci ad adattarsi a difficili condizioni pedoclimatiche, come l’orzo e il farro, vengono scelti per gli ambienti “difficili”, peculiari della cicerchia. Per tutti questi motivi le leguminose conferiscono al sistema colturale a cui appartengono una superiore capacità produttiva che si mantiene nel tempo, cioè una maggiore sostenibilità. Anche per il consumo di acqua, le leguminose a semina autunnale sono assolutamente ecosostenibili in

quanto utilizzano esclusivamente le riserve idriche accumulate nel suolo con le piogge.

Le leguminose da granella stanno assumendo sempre più un ruolo importantissimo nell'alimentazione umana, sia perchè il consumo eccessivo di carne sta determinando una crescente incidenza di certe patologie tumorali e sia perché produrre proteine di origine animale è, dal punto di vista economico ed energetico, molto costoso, oltre che dannoso per l'ambiente. Il contenuto di proteine nei semi secchi di leguminose oscilla tra il 20 e il 40%, decisamente molto più elevato che nei cereali. I legumi si propongono come alimento da consumarsi in associazione con i cereali, in quanto la composizione amminoacidica di questi due tipi di semi è complementare. I legumi sono anche un' importante fonte di amido, fibre, vitamine ed elementi minerali (calcio, ferro, zinco ecc.), oltre a contenere poco sodio ed una bassa percentuale di grassi saturi. Tuttavia, i legumi contengono anche composti secondari aventi proprietà antinutrizionali, quali gli inibitori di enzimi della digestione (es. inibitori della tripsina), le lectine, le saponine, l'acido fitico e i raffinossaccaridi; nei soli semi di cicerchia, inoltre, è presente la neurotossina ODAP.

Fattori antinutrizionali a parte, il consumo dei legumi è spesso scoraggiato dai lunghi tempi di cottura che, però, possono essere evitati se si ricorre all'uso di appertizzati, cioè di legumi precotti e sterilizzati in barattoli di latta o di vetro. Recentemente, particolare attenzione è stata rivolta anche all'utilizzo di sfarinati di varie leguminose per la fortificazione di prodotti di largo consumo a base di cereali. In particolare l'attenzione è stata focalizzata sulla ricerca di nuove formulazioni per pane pasta e biscotti, con l'obiettivo di immettere sul mercato prodotti con un più alto contenuto in proteine e fibra solubile, un più equilibrato profilo amminoacidico ed un più basso indice glicemico; un'altra importante proprietà dei legumi è anche quella di abbassare il tenore di colesterolo nel sangue. Altri possibili usi dei legumi riguardano la loro trasformazione in creme alimentari (nel caso del cece è anche possibile preparare creme di bellezza), eventualmente anche aromatizzate. Anche i baccelli vuoti (valve) possono essere valorizzati impiegandoli in erboristeria per la preparazione di tisane e preparati dimagranti in quanto sono ricchi di proteine, fibre e sali minerali.

5. Esigenze pedo-climatiche delle leguminose da granella

Il cece, la cicerchia e la lenticchia hanno una notevole capacità di adattamento alle diverse condizioni pedo-climatiche. Essendo specie microterme, possono essere seminate in autunno o fine inverno svolgendo, pertanto, il ciclo vegetativo nel periodo di maggiore piovosità e, quindi, più favorevole allo sviluppo della coltura.

Per queste specie è possibile anche la semina primaverile, sebbene la produttività è decisamente più ridotta (anche meno della metà) rispetto a quella riscontrata con la semina autunnale.

Il **cece** è una specie arido-resistente in quanto ha un apparato epigeo costituito da foglie piccole e pubescenti ed un apparato radicale profondo e ramificato; inoltre, ha una buona resistenza al freddo. La sua produttività dipende molto dalla disponibilità di acqua durante la fioritura e la fase di riempimento dei baccelli (quindi durante la primavera). La temperatura ottimale di germinazione è compresa tra i 15 e i 30 °C; sotto i 15 °C, avviene molto lentamente. Eventuali basse temperature (fino a -5 °C) che si manifestano durante il ciclo, non creano particolari problemi se le piante sono in fase di stasi vegetativa. Durante la fioritura e, soprattutto, con la maturazione, la pianta predilige un clima caldo-asciutto anche se, una scarsa disponibilità idrica del suolo, associata ad un basso livello di umidità relativa, possono influire negativamente sulla fioritura.

Il cece può essere coltivato in molti tipi di terreno ma bisogna evitare quelli salini, alcalini, calcarei e soggetti a ristagno idrico e quelli molto fertili, in quanto favoriscono un eccessivo sviluppo vegetativo a discapito della produttività. Infine, in suoli calcarei, si espleta un'azione negativa sulla qualità della granella in quanto presenta un tegumento più resistente e impermeabile e, quindi, di più difficile cottura.

La **Lenticchia**, presentando una notevole variabilità genetica, ha un elevato potenziale di adattabilità ambientale. Preferisce un clima temperato-fresco e resiste abbastanza bene al freddo, anche se può subire danni se esposta a rapidi abbassamenti di temperatura. Questa leguminosa non tollera, in generale, anche situazioni estreme di caldo. La semina può essere autunnale o primaverile, con un ciclo biologico di 5-6 mesi o 3-4 mesi, rispettivamente. Negli ambienti temperati a inverno freddo si preferisce la semina primaverile. La germinazione ottimale avviene con temperature comprese tra 19 e i 29 °C ma può germinare già quando la temperatura supera i 3 °C. Tollera la siccità ma è molto sensibile ai ristagni idrici. Per il resto, si adatta bene a diversi tipi di suolo, purché dotati di media fertilità, preferendo comunque terreni franchi, ben provvisti di calcare ma non troppo salini. La **cicerchia** è caratterizzata da esigenze termiche modeste, sia per la germinazione del seme che per lo sviluppo vegetativo. Rispetto al cece e alla lenticchia è molto più rustica (notevole resistenza a stress biotici e abiotici), adattandosi meglio ad ambienti pedoclimatici marginali nei quali esprime, rispetto alle altre due leguminose, le potenzialità produttive più elevate: per questi motivi, la cicerchia è particolarmente adatta ad essere coltivata in regime biologico. In aree mediterranee la semina è autunnale, con un ciclo biologico di 7-9 mesi. Ha modeste esigenze idriche e tollera bene la siccità, vista la sua buona capacità di estrazione di acqua dal suolo, mentre si adatta meno a climi piovosi e umidi. Si adatta a differenti tipi

di suolo, rifuggendo però quelli acidi, mentre risponde bene quando coltivata in suoli poveri, pietrosi e aridi, garantendo risultati produttivi decisamente migliori rispetto ad altre specie di leguminose. Le migliori condizioni pedologiche si hanno, comunque, in terreni profondi, con buona ritenzione idrica (terreni franchi e argillosi), meglio se ben drenati, a reazione neutra o sub-alcaina.

Il **fagiolo**, rispetto alle suddette tre specie di leguminose “minori” è una macroterma, cioè svolge il proprio ciclo nel periodo primaverile-estivo arrivando, al massimo, fino all’autunno. Le condizioni termiche ottimali per la crescita si riscontrano nel periodo primaverile-estivo, con temperature medie comprese tra 20 e 26 °C. Il fagiolo si adatta a diversi tipi di terreno, ma preferisce quelli profondi, freschi e ben drenati; favorevoli sono quelli sabbiosi con buona dotazione di sostanza organica, meno favorevoli sono quelli argillosi o limo-argillosi, perché hanno tendenza a formare crosta, ostacolando l’emergenza. Il pH ottimale è compreso tra 5,5 e 6,5 mentre la salinità non deve superare l’1‰. Il fagiolo è sensibile all’asfissia radicale e, quindi, non deve essere seminato troppo in profondità e non si deve eccedere con l’irrigazione se il terreno è poco drenante.

6. Tecniche di coltivazione e difesa delle leguminose da granella

Come già scritto nel paragrafo precedente, generalmente per le leguminose da granella “minori” si ricorre ad un’ epoca di semina autunnale, realizzata nella prima metà di novembre, nelle località caratterizzate da inverni non troppo freddi e da primavere calde e siccitose; in ambienti caratterizzati da inverni lunghi e rigidi, la semina è attuata a fine inverno-inizio primavera.

Il **cece** non richiede un letto di semina molto affinato e si avvale di terreni lavorati in profondità. Viene seminato a file distanti 40-50 cm, con una densità di 40 piante per m² (distanza sulla fila di 4-5 cm). La concimazione minerale, se effettuata, di solito viene eseguita durante la preparazione del terreno o alla semina. L’azoto non deve essere fornito essendo le leguminose, come precedentemente ricordato, azotofissatrici; i concimi potassici sono impiegati di rado, mentre il fosforo è somministrato nella dose di 40-60 kg ha⁻¹ (P₂O₅). L’ irrigazione non viene eseguita, soprattutto se la semina è autunnale; in caso di semina primaverile, essa può essere attuata se si verificano periodi prolungati di siccità (irrigazione di soccorso). Il diserbo viene attuato in pre-emergenza; solitamente non vengono eseguiti ulteriori interventi colturali durante tutto il ciclo, sebbene nelle prime fasi di sviluppo può essere consigliabile. Riguardo la difesa, il patogeno del cece più temuto è il fungo *Ascochyta rabiei*, il quale causa lesioni su foglie, fusti e baccelli che possono rapidamente portare alla completa distruzione delle piante e, quindi, alla totale perdita di raccolto. La lotta a questo fungo può essere realizzata solo mediante

l'impiego di varietà resistenti o mediante semine primaverili, in quanto con le semine autunnali la malattia si manifesta in tutta la sua violenza. Un altro patogeno che può causare, in particolari condizioni, la morte delle piante, è il fungo tracheomicotico *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*. La raccolta del cece può essere meccanizzata mediante l'ausilio di una mietitrebbia, mentre per superfici investite limitate e su suoli con forti pendenze, si svolge ancora la raccolta manuale estirpando le piante.

La **lenticchia** esige una buona preparazione del letto di semina con lavorazioni profonde autunnali ed un accurato sminuzzamento superficiale. Viene seminata a file distanti 20-25cm, con una densità di circa 150 piante per m² (3-3,5 cm sulla fila). La concimazione prevede la non somministrazione di azoto e, nel caso di terreni non argillosi, la somministrazione di 30-50 kg ha⁻¹ di fosforo ed altrettanti di potassio. L'irrigazione non è di norma attuata, eccetto che in casi eccezionali (irrigazione di soccorso in primavera). La lenticchia, per via della suo lento e limitato sviluppo vegetativo, soffre particolarmente la competizione con le infestanti. Pertanto, la lotta contro di esse è molto importante, sebbene la sarchiatura è limitata dalle file strette (per questo si procede, per limitate superfici, con la scerbatura, cioè con l'estirpazione manuale delle infestanti).

Riguardo la difesa, la lenticchia non ha particolari problemi fitosanitari. Danni possono essere causati dal fungo tracheomicotico *Fusarium oxysporum* f.sp. *lentis*. Le varietà a taglia alta consentono una raccolta meccanica con l'ausilio di una mietitrebbia, altrimenti si ricorre ad una raccolta manuale, con le piante che vengono estirpate e lasciate, a mucchietti, in campo ad essiccare.

La **cicerchia**, come tutte le altre leguminose, richiede una buona profondità di lavorazione del letto di semina, proprio per favorire la radicazione profonda della coltura, mentre non richiede un elevato grado di sminuzzamento ed affinamento del terreno, in quanto possiede ottime capacità di germinabilità anche in condizioni difficili. Grazie alla buona resistenza al freddo, l'epoca di semina nelle aree mediterranee è tradizionalmente autunnale. La semina si realizza con file distanziate di 40 cm, con una densità di 50-60 piante per m² (4-5 cm sulla fila). In caso di condizioni di particolare carenza nutrizionale nel terreno, si procede ad una concimazione con fosforo (fino a 60 kg ha⁻¹ di P₂O₅) e di potassio (fino a 100 kg ha⁻¹ di K₂O) prima della lavorazione principale, in virtù della scarsa mobilità di questi elementi; l'azoto non deve essere somministrato. L'irrigazione non è di norma attuata. Il controllo della flora infestante si effettua soltanto durante le fasi iniziali di sviluppo della coltura, attraverso sarchiature meccaniche dell'interfila. Ad ogni modo, la cicerchia è molto rinettante. Riguardo la difesa, questa leguminosa non ha bisogno di particolari interventi, eccetto che per il tonchio, tipico insetto delle derrate alimentari farinacee conservate in magazzino e che, nel caso della cicerchia, attacca i semi già in pieno campo a fine maturazione,

deprezzando fortemente il prodotto. Attacchi di *Ascochyta* sp. si possono verificare nel caso di prolungate condizioni di elevata umidità. La raccolta si realizza mediante falciatura manuale o meccanica e successiva sgranatura con trebbiatrici.

Il **Fagiolo** viene coltivato come coltura da rinnovo con semina primaverile, oppure come coltura di secondo raccolto, intercalare, con semina in estate. Per preparare il letto di semina è sufficiente una lavorazione profonda 30 cm. Il seme viene distribuito a mano o mediante seminatrice in file distanti 50-60 cm nel caso di cultivar nane e 120-150 cm nel caso di cultivar rampicanti; lungo la fila la distribuzione dei semi può essere continua, con distanze di 4-6 cm nel caso di cultivar nane e di 12-15 cm nel caso di cultivar rampicanti; per queste ultime, è possibile adottare anche la semina a postarelle, cioè con 4-6 semi messi in una stessa buca realizzata ogni 40-60 cm lungo la fila.

I fabbisogni nutrizionali nei riguardi dell'azoto non sono molto elevati e, comunque, normalmente soddisfatti dall' azotofissazione. Maggiore importanza assume, invece, la concimazione fosfatica (100 kg ha⁻¹ di P₂O₅) e potassica (100-150 kg ha⁻¹ di K₂O). Le esigenze idriche sono crescenti fino alla fioritura ed alla fase di ingrossamento dei baccelli, ma il punto critico è quello della fioritura in quanto la carenza d'acqua - oltre che le alte temperature - potrebbe compromettere l' allegazione. Il controllo della flora infestante si effettua normalmente mediante sarchiatrici di precisione. Riguardo la difesa, il fagiolo può essere danneggiato sia da parassiti animali (afidi, acaro rugginoso, tonchio), che da funghi fitopatogeni che attaccano radici e colletto (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Sclerotium rolfsii*) oppure la parte aerea (*Uromyces appendiculatus*, *Colletotricum lindemuthianum*); anche i virus (Mosaico comune, Mosaico giallo e Mosaico del cetriolo) possono creare problemi alla coltura. Normalmente, gli attacchi della parte aerea dovute a insetti, acari e funghi sono abbastanza controllabili chimicamente mentre il controllo degli attacchi fungini alle radici e al colletto e quelli virali è basato soprattutto su mezzi preventivi (es. uso di seme sano). La raccolta avviene quando i semi hanno raggiunto il completo sviluppo e sia quando non hanno ancora cominciato ad indurirsi (50-55% di umidità, ovvero allo stato ceroso), cioè 60-80 giorni dalla semina per le cultivar nane e 70-90 giorni per le cultivar rampicanti, sia quando il seme è completamente secco (12-13% di umidità, ovvero allo stato di granella secca). Per il fagiolo allo stato ceroso la raccolta è scalare, con 2-3 raccolte per i fagioli nani e 4-5 per quelli rampicanti.

7. Confronti varietali di leguminose “minori” (cece, lenticchia e cicerchia) nella cooperativa sociale “Le Terre di Don Pepe Diana”

Le attività hanno previsto la valutazione agronomica e qualitativa di varietà locali campane e varietà registrate di cece, cicerchia e lenticchia. Le semine sono state eseguite tra il giorno 8 e il giorno 9 marzo nei terreni confiscati alla camorra gestiti dalla Cooperativa “Le Terre di Don Pepe Diana”, facente parte dell’ associazione “Libera”. I materiali messi in prova sono stati i seguenti:

Specie	Denominazione	Origine del materiale
Cece	Guardia dei Lombardi	Ecotipo campano
"	Cicerale	"
"	Castelcivita	"
"	Pascià	"
"	Sultano	Varietà registrata
"	Ares	"
"	Sarah	"
Cicerchia	Calitri	Ecotipo campano
"	Carife	"
"	Castelcivita	"
"	Colliano	"
"	Grottaminarda	"
"	San Gerardo	"
"	San Rufo	"
"	Valle Agricola	"
"	Campi Flegrei	"
"	Montefalcone	"
"	Sicilia	Ecotipo siciliano
Lenticchia	Colliano	Ecotipo campano
"	San Gerardo	"
"	Valle Agricola	"
"	Castelluccio	Ecotipo siciliano
"	Linosa	Ecotipo umbro
"	Colfiorito	Ecotipo siciliano
"	Gaia	Varietà registrata
"	Itaca	"
"	Elsa	"
"	Mignon	Varietà canadese

I sestri di semina adottati per le tre specie sono stati i seguenti:

Specie	Distanza sulla fila	
	(cm)	Interfila (cm)
Cece	5	30
Cicerchia	5	30
Lenticchia	4	15

La semina è stata eseguita con una seminatrice pneumatica di precisione. Ogni varietà è stata seminata in parcelloni aventi una superficie di 16,2 m² per la lenticchia e 45 m² per il cece e la cicerchia. Nelle prime fasi del ciclo si è provveduto ad attuare due interventi di pulizia dalle infestanti.

Specie	Ecotipo/Varietà	Produzione di granella al 13% di umidità (t/ha)	Peso dei 1000 semi (g)
Cece	Guardia dei Lombardi	1,47 ab	277,20 c
"	Cicerale	0,87 d	430,65 a
"	Castelcivita	1,32 abc	236,55 d
"	Pascià	1,02 cd	420,63 a
"	Sultano	1,23 abc	273,00 c
"	Ares	1,57 a	263,13 c
"	Sarah	1,19 bcd	322,00 b
Cicerchia	Calitri	0,94 d	234,28 d
"	Carife	0,68 efg	198,65 e
"	Castelcivita	0,78 def	243,78 cd
"	Colliano	0,61 fg	258,75 bc
"	Grottaminarda	1,82 a	205,45 e
"	San Gerardo	0,59 fg	291,50 a
"	San Rufo	0,68 efg	139,50 f
"	Valle Agricola	0,50 g	277,25 ab
"	Campi Flegrei	0,87 de	142,73 f
"	Montefalcone	1,38 b	102,75 g
"	Sicilia	1,18 c	144,10 f
Lenticchia	Colliano	0,71 cd	28,85 cd
"	San Gerardo	1,02 bc	30,65 bc
"	Valle Agricola	0,81 c	27,15 de
"	Castelluccio	0,39 d	20,25 f
"	Linosa	0,80 c	26,38 de
"	Colfiorito	0,64 cd	19,90 f
"	Gaia	1,80 a	32,78 ab
"	Itaca	1,38 b	25,48 e
"	Elsa	0,78 cd	33,80 a
"	Mignon	0,85 c	25,38 e

Alla raccolta, eseguita suddividendo ogni parcellone (e quindi varietà) in 4 aree di saggio uguali tra loro, così da avere 4 repliche, è stata determinata la produzione areica di granella, il peso dei 1000 semi e il numero di semi per baccello. Tutti i dati sono stati sottoposti ad analisi statistica: Sui campioni di granella è stato determinato, infine, il contenuto proteico nei semi con il metodo Kjeldhal. Il contenuto di proteine è risultato essere intorno al 20% per le accessioni di cece, intorno al 25% per le accessioni di lenticchia e intorno al 23% per le accessioni di cicerchia.

8. Confronti varietali di fagiolo da granella nella cooperativa sociale “Al di là dei Sogni”

Le attività hanno previsto la valutazione agronomica e qualitativa di varietà registrate e locali campane di fagiolo a crescita determinata, per la produzione di granella secca a seme bianco della tipologia tondo-ovale e cannellino. Le semine sono state eseguite a mano il 29 aprile 2013 nei terreni confiscati alla camorra gestiti dalla Cooperativa “Al di là di Sogni”, sita nel comune di Sessa Aurunca (Caserta). Le varietà in prova sono state 10 e comprendevano tre varietà locali (Tondino di Villaricca, Fagiolo a Tubettiello e Tondino di Castel di Sasso) e sette varietà commerciali (vedi tabella). I sestri di semina adottati sono stati di 60 cm tra le file e 5 cm sulla fila; ogni varietà è stata seminata secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre repliche, con parcelle elementari di superficie pari a 4,5 m². Nelle prime fasi del ciclo si è provveduto ad eseguire il diserbo meccanico. Le raccolte sono state eseguite l' 1/08/2013 per le varietà Sorano Nano, Capitano H.S. e Cannellino Nano (Bavicchi e Royal Sluis) e il 07/08/2013 per le varietà Tondino di Villaricca, Fagiolo a Tubettiello, Nano Coco Blanc, Cannellino Nano (La Semiorto Sementi) e Fagiolo Nano White Top (L'Ortolano). In ogni parcella è stata individuata un'area di saggio di 3 m² ed è stata determinata la produzione areica di granella, il peso dei 100 semi e il numero di semi per baccello. Da tre campioni di seme per ogni varietà è stata determinato il contenuto in acqua, in modo da esprimere al 13% di umidità la produzione areica e il peso dei 1000 semi, al fine di “normalizzare” tutti i dati rilevati. Questi ultimi sono stati sottoposti ad analisi statistica mediante ANOVA e le medie separate con il test di Duncan, utilizzando il programma informatico Statistica 6.0.

Per ogni varietà, su un campione rappresentativo di granella, è stato determinato il contenuto di proteine mediante il metodo Kjeldahl.

La varietà che ha prodotto di più è stata il Sorano Nano della Ditta Olter, seguita dai Cannellini Nani delle Ditte Royal Sluis e Bavicchi (vedi tabella). Le restanti 4 varietà commerciali sono risultate, sempre dal punto di vista produttivo,

comparabili tra loro ma un po' meno produttive rispetto alle precedenti. Riguardo gli ecotipi, il Tubettiello, è quello che ha prodotto di meno rispetto alle varietà commerciali, mentre il Tondino di Villaricca ha prodotto come la maggior parte delle altre varietà; l'ecotipo Tondino di Castel di Sasso non ha prodotto granella.

Riguardo i pesi dei 1000 semi, quelli più elevati sono stati registrati per la varietà commerciale Sorano Nano (Olter), Cannellino Nano (La Semiorto Sementi) e Nano Coco Blanc Precoce (L'Ortolano). Circa il numero di semi per baccello, questo è risultato compreso tra 3,29 e 4,52.

Il contenuto di proteine nei semi è risultato del 18% per Cannellino Nano (Royal Sluis); del 21-22% per Nano Coco Blanc Precoce, Sorano Nano, Cannellino Nano (Bavicchi) e Nano White Top; del 23% per Cannellino Nano (Semiorto); del 25,4% per Tondino di Villaricca; del 26% per Fagiolo a Tubettiello; del 28,5% per Capitano H.S.

Produttività e principali rilievi biometrici eseguiti sulle varietà di fagiolo in prova.

Le prime tre varietà sono ecotipi campani.

Varietà (Ditta sementiera)	Produzione di granella al 13% di umidità (t/ha)		Peso dei 1000 semi al 13% di umidità (g)		Numero di semi per baccello	
Tondino di Villaricca (ecotipo)	1,45	bc	201,7	e	4,52	a
Fagiolo a Tubettiello (ecotipo)	1,00	c	223,2	e	4,02	ab
Tondino di Castel di Sasso (ecotipo)	-		-		-	
Sorano Nano (Olter)	2,59	a	508,6	a	4,09	ab
Cannellino Nano (Royal Sluis)	2,07	ab	357,5	c	4,38	ab
Cannellino Nano (Bavicchi)	1,81	b	365,6	c	4,36	ab
Cannellino Nano (La Semiorto Sementi)	1,78	bc	478,3	a	3,29	c
Nano White Top (L'Ortolano)	1,73	bc	401,5	b	3,78	bc
Nano Coco Blanc Precoce (L'Ortolano)	1,46	bc	475,2	a	3,96	ab
Capitano H.S. (Olter-Olisem)	1,41	bc	299,1	d	4,39	ab

9. Conclusioni e riflessioni

I risultati registrati nelle due prove agronomiche hanno consentito di fornire importanti indicazioni alle due cooperative sociali circa le varietà di leguminose da granella su cui puntare nel loro territorio, al fine di avere un prodotto quantitativamente e qualitativamente di pregio. Ovviamente, per ognuna delle quattro specie di leguminose testate, sono risultati di un solo anno ma, sicuramente, è iniziato un percorso di collaborazione con il CRA che, si spera, possa continuare negli anni futuri, di modo che possano essere sempre più validati i risultati conseguiti sulle leguminose ma, anche, sulle altre colture ortive, e non solo per gli aspetti varietali – puntando soprattutto al recupero e valorizzazione degli ecotipi locali campani – ma anche per gli aspetti di tecnica colturale e difesa, basati sul basso impatto ambientale e realizzati soprattutto mediante il trasferimento di pratiche eseguite “on farm”, quali la produzione di preparati naturali ad azione fungicida ed insetticida e il recupero di biomasse agricole di scarto e reflui zootecnici per la produzione di compost e tè di compost ad azione biostimolante e protettiva delle colture. In questo modo, anche il CRA può dare il suo contributo alla diffusione di questi sistemi di coltivazioni a basso costo e rispettosi dell’ambiente e che, meglio di tutti, si sposano con la “filosofia di vita” delle cooperative sociali.

L’esperienza condotta in questi due anni nelle terre confiscate alla camorra ha arricchito il CRA di nuovi risultati sperimentali ma, soprattutto, lo ha arricchito di una straordinaria esperienze umana e sociale, fatta di persone che, senza tanto rumore, lavorano con grande determinazione e coraggio in situazioni socio-culturali molto difficili, restituendo dignità a chi l’aveva persa e insegnando a tutti che è possibile realizzare nuovi modelli di sviluppo il cui vero profitto è la centralità dell’uomo e dell’ambiente in cui vive.

10. Approfondimenti bibliografici

- De Falco E., Zaccardelli M., Landi G., Pentangelo A., Pardo A., Giordano I., 2003. Effetti della precessione colturale con leguminose da granella in due ambienti dell'Italia Meridionale. *Rivista di Agronomia*, 37: 89-92.
- De Nicola F., Zaccardelli M., Del Galdo A., Perrone D., 2006. Attività enzimatiche in un terreno agrario coltivato a frumento e a leguminose da granella. Atti XVI Congresso SItE. Viterbo, 19-22 settembre.
- De Nicola F., Del Galdo A., Zaccardelli M., Alfani A., 2006. Dinamica temporale della densità di popolazione di gruppi microbici in un suolo agrario sottoposto a quattro differenti successioni colturali con leguminose da granella. Atti XVI Congresso SItE. Viterbo, 19-22 settembre.
- Perrone D., Zaccardelli M., Del Galdo A., Giordano I., 2005. Valutazione della produttività di cavolfiore in successione a tre leguminose da granella (favino, pisello e cece) e a frumento. Atti del XXXVI Convegno SIA "Ricerca ed innovazione per le produzioni vegetali e la gestione delle risorse agro-ambientali: 91-92. Foggia, 20-22 settembre.
- Piergiovanni A.R., Zaccardelli M., Lupo F., 2008. L'effetto dell'ambiente sul contenuto di composti antinutrizionali e tossici nella granella di ecotipi italiani di cicerchia. II Congresso Nazionale "Qualità del Suolo, Alimenti e Salute". Bari, 22-24 ottobre.
- Piergiovanni A. R., Lioi L., Sparvoli F., Stimolo L., Zaccardelli M., 2010. Il cece di Cicerale e la lenticchia di Colliano: due varietà locali della provincia di Salerno. Atti IV Convegno Nazionale sulle Piante Mediterranee, Marina di Pisticci (MT), 8-10 ottobre 2009 384-389.
- Vitale S., Lupo F., Zaccardelli M., 2009. Causal agent of seed alterations on bean (*Phaseolus vulgaris* L.) ecotype "Fagiolo di Controne" cultivated in Southern Italy. *Petria*, Vol.19 (1), 2009, 1-51.
- Zaccardelli M., 2002. La simbiosi azotofissatrice nelle leguminose. *Campania Agricoltura*, VII (6/7): 18-22.
- Zaccardelli M., Del Galdo A., D'Onofrio B., Giordano I., 2002. Impiego di rizobi per il miglioramento produttivo del pisello da granella secca. Atti VI Giornate Scientifiche SOI, Spoleto, 23-25 aprile: 509-510.
- Zaccardelli M., Parisi B., Parisi M., 2002. La nodulazione batterica del fagiolo in serra: due tecniche di nodulazione a confronto. Atti VI Giornate Scientifiche SOI, Spoleto, 23-25 aprile: 505-506.
- Zaccardelli M., De Falco E., Landi G., Lupo F., 2003. Valutazione degli effetti di diversi genotipi di *Mesorhizobium ciceri* inoculati su cece in pieno campo. Primi risultati. Atti XXXV Convegno della Società Italiana di Agronomia: 141-142.
- Zaccardelli M., Parisi M., De Falco E., Landi G., Del Galdo A., 2004. Effetti dell'inoculazione, nell'ambiente di coltivazione, di diversi ceppi di rizobio sulle caratteristiche morfo-produttive di leguminose da granella. Atti VII Giornate Scientifiche SOI, Napoli, 4-6 maggio.
- Zaccardelli M., A Pentangelo., Giordano I., Di Mauro A., 2004. Caratterizzazione e valorizzazione di due ecotipi campani di fagiolo. Conferenza Nazionale Ecotipi Vegetali Italiani: una preziosa risorsa di variabilità genetica. Roma, 6-7 Ottobre.
- Zaccardelli M., A Del Galdo., Giordano I., 2005. Inoculazione, in pieno campo, di due ceppi di rizobio più efficienti per incrementare la produttività di pisello proteico. Atti del XXXVI Convegno SIA "Ricerca ed innovazione per le produzioni vegetali e la gestione delle risorse agro-ambientali: 308-309. Foggia, 20-22 settembre.
- Zaccardelli M., Baldantoni D., Perrone D., Iovieno P., Alfani A., Giordano I., 2005. Valutazione dell'accrescimento e produttività di grano duro e di alcuni indici di attività biologica del terreno in funzione di tre differenti precessioni colturali con leguminose da granella e di una omosuccessione di frumento. Atti del XXXVI Convegno SIA "Ricerca ed innovazione per le produzioni vegetali e la gestione delle risorse agro-ambientali: 99-100. Foggia, 20-22 settembre.

- Zaccardelli M., F. De Nicola., Lupo F., Landi G., Amato M. R., 2006. Effetto di tre differenti leguminose foraggiere su alcuni indici di attività biologica di un suolo agrario. Atti XVI Congresso SIE. Viterbo, 19-22 settembre.
- Zaccardelli M., Perrone D., F De Nicola., Del Galdo A., D'Onofrio B., Giordano I., 2007. Effetti della preceSSIONE colturale con leguminose da granella sulla produttività e sulla qualità commerciale di finocchio e su alcune attività enzimatiche del suolo. XXXVII Convegno SIA. Catania, 13-14 Settembre.
- Zaccardelli M., Vилlecco D., Campanile F., Del Galdo A., Lupo F., Giordano I., 2008. Variabilità genetica e dell'efficienza azotofissatrice di ceppi di rizobio (*Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae*) isolati da cicerchia (*Lathyrus sativus* L.). VIII Congresso Nazionale Biodiversità. Lecce, 21-23 Aprile.
- Zaccardelli M., A.R. Piergiovanni, F. Sparvoli, G. Ragosta, R. Riccardi, F. Lupo, 2010. Caratterizzazione agronomica, nutrizionale/antinutrizionale, tecnologica ed elettroforetica del legume tipico campano "Fagiolo a Formella" (*Phaseolus lunatus* L.). *Biologi Italiani*, 11:55-58.
- Zaccardelli, M., Campanile F., Vилlecco D., Del Galdo A, Lupo F., Perrone D., 2010. Concimazione azotata a basso impatto in orticoltura: avvicendamento di leguminose e impiego di farine di disoleazione. *Italus Hortus* 17: 2 77-79.
- Zaccardelli M., Lupo F., Campanile F., Infantino A., 2010. Leguminose minori (cece, lenticchia, cicerchia, fava). Progetto di ricerca per potenziare la competitività di orticole in aree meridionali 73 pp.
- Zaccardelli M., 2010. Miglioramento della produzione di granella mediante l'inoculazione di rizobi più efficienti e impiego di oli essenziali nel controllo delle infestanti in pisello proteico. Convegno FISR Produzioni vegetali agro sostenibili, innovazioni dei sistemi di allevamento e dei piani di alimentazione nelle aziende bufaline per migliorarne lo stato sanitario, il ritmo produttivo e le qualità organolettiche dei prodotti.
- Zaccardelli M., Piergiovanni A. R., Sparvoli F., Ragosta G., Riccardi R., Lupo F., 2010. Caratterizzazione agronomica, nutrizionale/antinutrizionale, tecnologica ed elettroforetica del legume tipico campano "Fagiolo a Formella" (*Phaseolus lunatus* L.). . Atti III Congresso Nazionale "Qualità del Suolo, Alimenti e Salute". Napoli, 20-22 maggio. p.35.
- Zaccardelli M., Ragosta G., Del Galdo A., Lupo F., 2010. Miglioramento della tecnica colturale dei legumi tipici campani "Fagiolo di Controne", "Fagiolo Occhio Nero di Oliveto Citra" e "Lenticchia di Colliano". III Congresso Nazionale "Qualità del Suolo, Alimenti e Salute". Napoli, 20-22 maggio p. 36.
- Zaccardelli M., Vилlecco D., Campanile F., Del Galdo A., Lupo F., Giordano I., 2010. Variabilità genetica e dell'efficienza azotofissatrice di ceppi di rizobio (*Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae*) isolati da cicerchia (*Lathyrus sativus* L.). La Biodiversità - Risorsa per sistemi multifunzionali. Atti VIII Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Lecce, 21-23 Aprile 2008 491-493.
- Zaccardelli M., Lupo F., Ragosta G., Vилlecco D., Perrone D., 2011. Leguminose da granella, più resa con la giusta epoca di semina. *L'informatore Agrario*, 43: 55-57.
- Zaccardelli M., Lupo F., Ragosta G., Di Stefano G., Vилlecco D., Del Galdo A., Alfano G, Fiorillo R., 2013. Cece, cicerchia e lenticchia in semina primaverile. *L'informatore Agrario*, 59: 4-56.
- Zaccardelli M., Campanelli G., Leteo F., Angelini P., Lupo F., Ragosta G., Pasotti P., Azzimonti M.T., Campion, B., 2013. Cultivar di fagiolo, cece e lenticchia in coltivazione biologica nel 2012. *Dal Seme*, 2: 25-32.



